



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 100 28 410 A 1**

51 Int. Cl.⁷:
A 61 N 1/39

21 Aktenzeichen: 100 28 410.8
22 Anmeldetag: 8. 6. 2000
43 Offenlegungstag: 8. 2. 2001

DE 100 28 410 A 1

30 Unionspriorität:
09/354182 16. 07. 1999 US

71 Anmelder:
Agilent Technologies, Inc. (n.d.Ges.d.Staates
Delaware), Palo Alto, Calif., US

74 Vertreter:
Schoppe, Zimmermann, Stöckeler & Zinkler, 81479
München

72 Erfinder:
Miller, James L., Westford, Mass., US; Bledsoe,
James Daren, Albany, Oreg., US; Fossan, Helge,
Stavanger, NO; Eikefjord, Arild J., Stavanger, NO

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Defibrillierungssystem mit einem Defibrillator mit austauschbarem Ergänzungsmodul

57 Ein Defibrillierungssystem weist einen äußeren Defibrillator und ein Ergänzungsmodul auf, das Gegenstände zur Verwendung in Verbindung mit dem automatischen äußeren Defibrillator enthält. Das Ergänzungsmodul kann physisch mit dem Defibrillator gekoppelt sein, um die Verfügbarkeit der Gegenstände während des Betriebs des Defibrillators sicherzustellen. Die Gegenstände innerhalb des Ergänzungsmoduls oder das Ergänzungsmodul selbst können ferner mit dem Defibrillator elektrisch gekoppelt sein, um die Zeitmenge zu reduzieren, die erforderlich ist, um den Defibrillator einzusetzen, wenn auf eine medizinische Notfallsituation reagiert wird. Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul enthalten sein können, umfassen Kissen, EKG-Zuleitungen, Handschuhe, eine Schere, PCMCIA-Karten und Defibrillatorbatterien sowie andere Komponenten oder Ergänzungen, von denen der Betreiber oder der Hersteller wünscht, daß dieselben umfaßt sind. Das Ergänzungsmodul kann mit einer sichtbaren oder elektronisch lesbaren Anzeige der Lebensdauer des Ergänzungsmoduls oder eines oder mehrerer Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul enthalten sind, versehen sein.

DE 100 28 410 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich allgemein auf einen tragbaren äußeren Defibrillator und insbesondere auf ein Zubehör für einen tragbaren äußeren Defibrillator.

Ein plötzlicher Herzstillstand ist eine Unterbrechung der Funktion des Herzens, die einen Mangel an Blutfluß zu lebenswichtigen Organen verursacht. Bei einer Mehrzahl von Fällen zeigt sich ein plötzlicher Herzstillstand als ein abnormer oder chaotischer Herzrhythmus, der Fibrillieren oder Flimmern genannt wird. Diese Fälle sind allgemein durch den unmittelbaren Verlust des Pulses des Opfers, den Verlust des Bewußtseins und einen Atemstillstand identifizierbar.

Der plötzliche Herzstillstand wird über 350.000 Todesfällen jedes Jahr in den Vereinigten Staaten zugeschrieben, was denselben zu einem der führenden medizinischen Notfälle des Landes macht. Weltweit wird dem plötzlichen Herzstillstand eine wesentlich größere Anzahl von Todesfällen jedes Jahr zugeschrieben. Wenn kein unmittelbarer medizinischer Eingriff eingeleitet wird, kann der plötzliche Herzstillstand zum Tode innerhalb von Minuten führen.

Es gibt vier entscheidende medizinische Behandlungskomponenten, die einem Opfer eines plötzlichen Herzstillstands verabreicht werden müssen: (1) ein frühzeitiger Zugriff auf eine Notfallbehandlung; (2) eine frühzeitige Herz-Lungen-Wiederbelebung bzw. kardiopulmonale Wiederbelebung, um dafür zu sorgen, daß das Blut sauerstoffangereichert bleibt und zu dem Gehirn des Opfers und anderen lebenswichtigen Organen fließt; (3) eine frühzeitige Defibrillierung (die Anwendung eines elektrischen Schocks auf das Herz), um den regelmäßigen Rhythmus des Herzens wiederherzustellen; und (4) ein frühzeitiger Zugriff auf eine fortschrittliche medizinische Pflege. Wenn eine Person einen plötzlichen Herzstillstand erfährt, wird die elektrische Aktivität innerhalb des Herzens chaotisch. Ein elektrischer Schock von einem Defibrillator kann die elektrischen Impulse neu organisieren, um es zu ermöglichen, daß eine koordinierte Pumphanlung wieder aufgenommen wird. Um diesen Schock zu verabreichen, werden spezielle Kissen von einer Vorrichtung, die Defibrillator genannt wird, auf der Brust des Opfers plaziert, und ein elektrischer Schock wird durch den Körper des Opfers von einem Kissen zu einem anderen geschickt. Wie hierin verwendet, umfaßt der Ausdruck "Kissen" sowohl Kissen als auch Paddel.

Wenn eine unmittelbare Herz-Lungen-Wiederbelebung der Defibrillierung innerhalb von etwa vier Minuten folgt, können die Chancen des Opfers, den plötzlichen Herzstillstand zu überleben, 50% erreichen oder überschreiten. Eine unmittelbare Verabreichung einer Defibrillierung innerhalb der ersten kritischen Minuten wird als eine der wichtigsten Komponenten der medizinischen Notfallbehandlung zum Verhindern eines Todesfalls durch einen plötzlichen Herzstillstand betrachtet.

Da eine unmittelbare Defibrillierung für das Überleben kritisch ist, wurden tragbare Defibrillatoren entwickelt, die zu der Position des Opfers getragen werden können, um das Opfer vor dem Erreichen eines Krankenhauses zu defibrillieren. Ferner gibt es einen Trend, tragbare Defibrillatoren in Bereichen von Krankenhäusern zu plazieren, die allgemein nicht mit Notfallpersonal besetzt sind, und in anderen öffentlichen Bereichen zu plazieren, bei denen es wahrscheinlich ist, das Schwierigkeiten auftreten, den Patienten zu erreichen, wie z. B. in Flugzeugen, Flughäfen, Kreuzfahrtschiffen, Casinos, Sportarenen und anderen bevölkerten Einrichtungen, auf die schwer zugegriffen werden kann oder es zeitaufwendig ist zuzugreifen.

Automatische äußere Defibrillatoren werden typischerweise ziemlich wenig verwendet. Tatsächlich wurde abge-

schätzt, daß ein Defibrillator typischerweise nicht öfter als einmal alle ein oder zwei Jahre verwendet wird. Um sicherzustellen, daß der Defibrillator betriebsfähig ist, führt jeder herkömmliche Defibrillator periodisch eine Testprozedur durch, um die Lebensfähigkeit der Schaltungen desselben sicherzustellen. Wenn ein Defekt erfaßt wird, wird ein Alarm oder eine andere Anzeige zu dem Inhaber/Betreiber des Defibrillators geliefert, der anzeigt, daß eine Wartung erforderlich ist. Wahlweise kann der Alarm zu einer fernen Überwachungsposition über ein Netz, durch Telefon etc., übertragen werden.

Verschiedene Ergänzungen sind erforderlich, um einen Defibrillator zu betreiben. Typischerweise verwenden automatische äußere Defibrillatoren entweder vorher verbundene oder benutzerverbundene selbsthaftende Kissen. Ein Gel-Leiter ist in der Mitte jedes selbsthaftenden Kissens vorgesehen, um einen zuverlässigen Kontakt zwischen der Haut des Opfers und Drähten vorzusehen, die mit den Kissens verbunden sind. Das Gel auf den Kissens kann mit der Zeit austrocknen, was die Effektivität der Kissens reduziert und die effektive Lagerlebensdauer auf etwa zwei Jahre begrenzt.

Ähnlicherweise müssen Batterien, die vorgesehen sind, um den Defibrillator zu betreiben, neu geladen oder ersetzt werden, wenn dieselben entleert sind. Die Lagerlebensdauer einer Batterie beträgt abhängig von der Batteriechemie typischerweise etwa fünf Jahre.

Die Wartung einer Flotte von Defibrillatoren ist folglich durch die zahlreichen Gegenstände, die zum Betrieb des Defibrillators notwendig sind und die zusätzlich zu dem Überwachen des Betriebsstatus des Defibrillators selbst überwacht werden müssen, kompliziert.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Defibrillierungssystem zu schaffen, bei dem der Status des Defibrillators und Gegenständen, die dem Betrieb des Defibrillators zugeordnet sind, ohne weiteres überwacht werden kann.

Diese Aufgabe wird durch ein Defibrillierungssystem gemäß Anspruch 1, 2 und 13 gelöst.

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Defibrillierungssystem, das einen automatischen äußeren Defibrillator und ein Ergänzungsmodul umfaßt, das Gegenstände zur Verwendung in Verbindung mit dem automatischen äußeren Defibrillator enthält. Das Ergänzungsmodul kann viele Gegenstände, einschließlich Kissens, EKG-Zuleitungen, Handschuhe, CPR-Barrierenmasken, Scheren, PCMCIA-Karten und Batterien für den Defibrillator sowie andere Komponenten oder Ergänzungen umfassen, von denen der Betreiber oder der Hersteller wünscht, daß dieselben umfaßt sind. Das Ergänzungsmodul ist typischerweise mit dem Defibrillator gekoppelt, um die Verfügbarkeit der Gegenstände während des Betriebs des Defibrillators sicherzustellen. Gegenstände innerhalb des Ergänzungsmoduls, wie z. B. die Batterie und Kissens oder das Versorgungsmodul selbst, können elektrisch mit dem Defibrillator gekoppelt sein, um die Zeitmenge zu reduzieren, die erforderlich ist, um den Defibrillator einzusetzen, wenn auf eine medizinische Notfallsituation reagiert wird. Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Ergänzungsmodul mit einer sichtbaren oder elektronisch lesbaren Markierung der Lagerlebensdauer des Ergänzungsmoduls oder von einem oder mehreren Gegenständen, die in dem Ergänzungsmodul enthalten sind, versehen sein. Ein Speicher oder eine andere Schaltungsanordnung kann in dem Ergänzungsmodul vorgesehen sein, um mit dem Defibrillator vor, während oder folgend einem Betrieb des Defibrillators zu kommunizieren, um den Austausch von Informationen zwischen dem Ergänzungsmodul, dem Defibrillator, dem Defibrillatorbetreiber und dem Defibrilla-

torwartungspersonal zu erleichtern.

Bei einem Ausführungsbeispiel umfaßt ein Defibrillierungssystem einen äußeren Defibrillator und ein austauschbares Ergänzungsmodul, einschließlich Kissen und einer Batterie, das an dem äußeren Defibrillator angebracht ist. Bei diesem Ausführungsbeispiel kann das austauschbare Ergänzungsmodul mit dem äußeren Defibrillator physisch oder elektrisch verbunden sein. Das austauschbare Ergänzungsmodul kann ein Behälter mit Fächern sein, um die Kissen und die Batterie zu enthalten. Der Behälter kann eine ab lösbare obere Oberfläche aufweisen und kann derart konfiguriert sein, daß ein Betrieb des Defibrillators durch Ablösen der ablösbaren oberen Oberfläche eingeleitet wird. Das austauschbare Ergänzungsmodul weist ein Verfallsdatum auf, das das frühere Datum eines Verfallsdatums der Kissen und eines Verfallsdatums der Batterie sein kann. Das Verfallsdatum kann viele Formen annehmen, wie z. B. eine sichtbare Markierung, die auf eine Oberfläche des austauschbaren Ergänzungsmoduls gedruckt ist, oder eine Markierung in einer maschinenlesbaren Form, die durch den Defibrillator lesbar ist. Wenn das Verfallsdatum eine maschinenlesbare Form aufweist, kann der Defibrillator das Verfallsdatum überwachen und Informationen hinsichtlich des Verfallsdatums lokal übertragen oder fern übertragen.

Bei einem weiteren Aspekt ist der Defibrillator konfiguriert, um einen periodischen Test des austauschbaren Ergänzungsmoduls in Verbindung mit oder getrennt von periodischen Selbsttests durchzuführen. Die Resultate der periodischen Tests des austauschbaren Ergänzungsmoduls werden lokal oder fern jeweils durch die Defibrillatoranzeige oder Übertragungseinheit übertragen. Der Defibrillator kann konfiguriert sein, um das Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls mit dem aktuellen Datum zu vergleichen, und um mindestens eine hörbare oder visuelle Warnung auszugeben, die anzeigt, daß das Versorgungsmodul sein Verfallsdatum überschritten hat oder sich dem Verfallsdatum nähert.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel umfaßt das Defibrillierungssystem einen Defibrillator, der konfiguriert ist, um ein Ergänzungsmodul zu überwachen, und ein Ergänzungsmodul, das Kissen und eine Batterie enthält, das elektrisch mit dem Defibrillator verbindbar ist. Das Ergänzungsmodul kann ferner EKG-Zuleitungen, Handschuhe, eine CPR-Barrierenmaske, eine PCMCIA-Speicherkarte, eine Schere und einen Speicher enthalten. Der Speicher ist konfiguriert, um Informationen für die Übertragung von dem Ergänzungsmodul zu dem Defibrillator zu speichern, wie z. B. Informationen, die sich auf das Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls, Verfallsdaten der Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul enthalten sind, Übungsszenarios, Codes, die zum Betrieb des Defibrillators oder der Software notwendig sind, und Algorithmen, die durch den Defibrillator während des Defibrillierungsverfahrens verwendbar sind, bezeichnen. Ähnlicherweise kann das Ergänzungsmodul einen Speicher enthalten, der konfiguriert ist, um Informationen zu speichern, die von dem Defibrillator empfangen werden, wie z. B. EKG-Daten, Ereignisdaten und Audiodaten.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Defibrillators gemäß einem Ausführungsbeispiel dieser Erfindung;

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Moduls zur Verwendung mit dem Defibrillator von Fig. 1;

Fig. 3 ein schematisches Blockdiagramm des Moduls von Fig. 2; und

Fig. 4 ein Funktionsblockdiagramm des Defibrillators von Fig. 1.

Unter Bezugnahme auf Fig. 1 wird nun die vorliegende

Erfindung beschrieben. Ein Defibrillierungssystem 8 umfaßt einen äußeren Defibrillator 10 mit einem Ergänzungsmodul 14, das Gegenstände zur Verwendung in Verbindung mit dem äußeren Defibrillator 10 enthält. Als ein durch Batterien betriebenes Gerät ist der Defibrillator 10 sehr gut tragbar und daher für die Vorkrankenhaus-(Notfall-)Anwendung geeignet. Das Ergänzungsmodul 14 kann ein Behälter, ein Halter, eine Aufnahme, ein Gefäß, ein Kasten, ein Karton oder eine andere Einrichtung sein, die in der Lage ist, Gegenstände zur Anwendung in Verbindung mit dem Betrieb des Defibrillators 10 zu enthalten, zu verbinden, zu halten, zu sammeln oder auf eine andere Art und Weise zu halten (gemeinsam zu enthalten) oder Gegenstände zu enthalten, die verwendbar sind, um den Defibrillator 10 zu betreiben. Das Ergänzungsmodul ist vorzugsweise physisch, wie z. B. durch einen Sockel 12, mit dem Defibrillator gekoppelt, um die Verfügbarkeit der Gegenstände während des Betriebs des Defibrillators sicherzustellen.

Ein mechanischer Riegel, ein Magnet, eine Kordel oder eine andere Einrichtung, die das Ergänzungsmodul mit dem Defibrillator physisch koppeln kann, kann verwendet werden, um das Ergänzungsmodul 14 innerhalb des Sockels 12 zu halten. Wahlweise kann das Ergänzungsmodul mit dem Defibrillator über eine Zwischenstruktur physisch gekoppelt sein, wie z. B. durch Halten in einer Tasche oder einem anderen Fach des Transportkoffers des Defibrillators.

Wie in Fig. 2 gezeigt, umfassen Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul 14 enthalten sein können, Kissen, EKG-Zuleitungen, Handschuhe, eine CPR-Barrierenmaske, eine Schere, PCMCIA-Karten und Batterien sowie andere Komponenten oder Ergänzungen, von denen der Betreiber oder der Hersteller wünscht, daß dieselben umfaßt sind. Die spezifische Auswahl von Komponenten hängt von der beabsichtigten Verwendung des Ergänzungsmoduls ab. Das Ergänzungsmodul 14 ist typischerweise aus einer äußeren Schale 16 gebildet, in der Fächer 18 zum Aufnehmen der obigen Gegenstände gebildet sind. Die Schale 16 ist typischerweise aus einem Hartkunststoff gebildet. Festbinder 20 innerhalb des Speicherfachs 18 können verwendet werden, um die Ergänzungen innerhalb der Fächer 18 sicher zu halten. Das Ergänzungsmodul 14 kann entsorgbar sein und nach der Verwendung ausrangiert werden, oder kann dem Hersteller für eine Erneuerung nach der Verwendung oder nach dem Verfall zurückgegeben werden.

Das Ergänzungsmodul 14 kann durch eine Schicht 22 hermetisch oder auf eine andere Weise verschlossen sein, um sicherzustellen, daß die Ergänzungen so lange wie möglich frisch bleiben, und um zu verhindern, daß die Ergänzungen verunreinigt werden. Die Schicht 22 kann aus Kunststoff oder einem anderen Material gebildet sein, und haftet an oder ist an dem Umfang des Ergänzungsmoduls 14 befestigt, um den gewünschten Verschuß vorzusehen. Die Schicht 22 ist entfernbar, wie z. B. durch Ablösen, um einen Zugriff zu den Ergänzungen zu ermöglichen. Die Schicht 22 kann undurchsichtig oder durchsichtig sein. Einer oder mehrere elektrische Verbinder 24 können durch die Schicht 22 hindurch selber gebildet, auf die Schicht 22 gedruckt oder durch die Schicht 22 gebildet sein, derart, daß bei einer Entfernung der Schicht 22, um auf den Inhalt des Ergänzungsmoduls 14 zuzugreifen, der Defibrillator 10 automatisch eingeschaltet wird.

Das Ergänzungsmodul 14 ist vorzugsweise elektrisch mit dem Defibrillator 10 über Batterieanschlüsse 26, Kissenanschlüsse 28, Brustelektrodenanschlüsse 30, Speicheranschlüsse 40 und andere Anschlüsse, die für ein elektrisches Verbinden des Ergänzungsmoduls oder Gegenständen, die in dem Ergänzungsmodul enthalten sind, mit dem Defibrillator 10 notwendig oder wünschenswert sind, verbunden.

Wie in Fig. 4 gezeigt, sehen die Batterieanschlüsse 26 eine Verbindung zwischen der Batterie 32 in dem Modul 14 und dem Defibrillator 10 vor. Die Batterie 32 führt Leistung zu dem Defibrillator 10 zu. Die Kissenanschlüsse 28 sehen eine Verbindung zwischen den Kissen 34 und dem Defibrillator 10 vor, und die Brustelektrodenanschlüsse 30 sehen eine Verbindung zwischen den Brustelektroden 36 und dem Defibrillator 10 vor. Dort wo das Ergänzungsmodul 14 mit einem Speicher 38 versehen ist, kann die Übertragung zwischen dem Speicher 38 und dem Defibrillator 10 über die Speicheranschlüsse 40 stattfinden. Bezugnehmend allgemein auf Fig. 4 umfaßt der Sockel 12 eine Mehrzahl von Batterieanschlüssen 26 zur Befestigung an der wiederaufladbaren Batterie 32. Der Batteriepack 32 umfaßt vorzugsweise eine oder mehrere Batterien, die Leistung zu dem Defibrillator 10 für mehrere Betriebsstunden liefern können. Wie dargestellt, ist der Batteriepack 32 mit einer Hochspannungsladeschaltung 42 über Batterieanschlüsse 26 verbunden, wenn das Ergänzungsmodul 14 mit dem Sockel 12 an den Defibrillator 10 gekoppelt ist. Bei der Verbindung und auf Anfrage führt die Batterie 32 Ladung zu einem großen Kondensator zu, der innerhalb der Hochspannungsladeschaltung 42 enthalten ist, die verwendet wird, um die große Ladung zu speichern, die erforderlich ist, um einen Patienten zu defibrillieren, der an einem plötzlichen Herzstillstand leidet. Die Hochspannungsladeschaltung 42 ist mit einem Paar von Kissen 34 elektrisch verbunden, die verwendet werden, um einen Defibrillierungsschock zu dem Patienten über die Kissenanschlüsse 28 zu liefern. Die Zuführung des Defibrillierungsschocks wird durch die Defibrillierungssteuerung 46 gesteuert. Der Batteriepack 32 ist ferner über den Batterieanschluß 26 mit der Leistungsverorgung 44 elektrisch gekoppelt, die Leistung zu der Steuer- und Überwachungs-Schaltungsanordnung innerhalb des Defibrillators 10 zuführt. Weiterhin bezugnehmend auf Fig. 4 umfaßt der Defibrillator 10 ferner eine Elektrokardiogramm-(EKG-) Einheit 48, die die Überwachungsfunktionen des Defibrillators 10 steuert. Aus der folgenden Beschreibung der EKG-Einheit 48 wird es für Fachleute offensichtlich sein, daß die EKG-Einheit 48 unter Verwendung eines herkömmlichen Mikroprozessors und einer Unterstützungsschaltungsanordnung oder alternativ einer anwendungsspezifischen integrierten Schaltung (ASIC; ASIC = Application-Specific Integrated Circuit) implementiert sein kann. Die EKG-Einheit 48 empfängt EKG-Daten von dem Patienten durch die Brustelektroden 36, die mit dem Defibrillator 10 an den Brustelektrodenanschlüssen 30 verbunden sind. Die Brustelektroden 36 sind vorzugsweise entsorgbare Elektroden und sind vorzugsweise mit einem leitfähigen Gel beschichtet, um einen guten elektrischen Kontakt mit dem Patienten einzurichten. Die EKG-Daten, die von dem Patienten empfangen werden, werden vorübergehend in einem EKG-Datenpuffer innerhalb der EKG-Einheit 48 gepuffert und in Echtzeit dem Betreiber des Defibrillators 10 mit einer Anzeigeeinrichtung 50 angezeigt. Die EKG-Daten werden vorzugsweise in der Form einer herkömmlichen EKG-Signalfurm-Spur angezeigt und können in Verbindung mit zusätzlichen Informationen, die aus den EKG-Daten extrahiert werden, wie z. B. die momentane Pulsrate des Patienten, extrahiert werden.

Der Ergänzungsmodulspeicher 38 in dem Ergänzungsmodul 14 ist mit der EKG-Einheit 48 über den Speicheranschluß 40 verbunden. Der Ergänzungsmodulspeicher 38 kann konfiguriert sein, um Informationen zu speichern, die von dem Defibrillator 10 zu dem Ergänzungsmodul 14 übertragen werden, wie z. B. EKG-Daten, Audiodaten oder andere Informationen, die sich auf die Folge und den Zeitablauf von Ereignissen, die während des Betriebs des Defibril-

lators auftreten, beziehen. Diese Informationen können durch eine Anzahl von Leuten verwendet werden, wie z. B. durch den Defibrillatorhersteller in Verbindung mit dem Entwerfen von zukünftigen Defibrillatoren oder durch medizinisches Personal während des Beurteilens der Leistung des Rettungsteams unter Verwendung des Defibrillators. Der Ergänzungsmodulspeicher 38 kann ferner konfiguriert sein, um Informationen zur Übertragung zu dem Defibrillator 10 zu speichern, wie z. B. Softwareaktualisierungen, Codes, Paßwörter oder andere Markierungen, die erforderlich sind, um die Schaltungsanordnung in dem Defibrillator zu aktivieren, Verfallsdatuminformationen oder beliebige andere Informationen, die notwendig oder für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Defibrillators wünschenswert sind.

Der spezifische Typ des in dem Ergänzungsmodul 14 verwendeten Speichers hängt von dem beabsichtigten Zweck des Ergänzungsmodulspeichers 38 ab. Wenn der Ergänzungsmodulspeicher 38 lediglich lesbar sein soll, kann ein ROM verwendet werden. Der ROM ist in dieser Situation vorzuziehen, da es möglich ist, Informationen in dem ROM zu halten, ohne eine elektrische Leistungsquelle an den ROM anzuschließen. Dort wo der Speicher 38 sowohl beschreibbar als auch lesbar sein soll, kann ein Direktzugriffsspeicher (RAM; RAM = Random Access Memory) verwendet werden. Wie es gut bekannt ist, muß der RAM durch eine äußere elektrische Leistungsquelle wieder aufgefrischt oder auf eine andere Art und Weise aufrechterhalten werden. Dementsprechend sollte ferner dort, wo der RAM vorgesehen werden soll, eine Schaltungsanordnung, die dem Neuauffrischen und einem anderen Aufrechterhalten des RAM zugeordnet ist, unter Verwendung der Batterie 32 als eine Leistungsquelle, vorgesehen sein. Wahlweise können zwei Speichertypen vorgesehen sein: ein ROM kann verwendet werden, um Informationen zur Übertragung zu dem Defibrillator zu speichern, und ein RAM kann vorgesehen sein, um Informationen von dem Defibrillator zu empfangen. In dieser Situation kann das Ergänzungsmodul 14 derart konfiguriert sein, daß der RAM lediglich aufrechterhalten wird, nachdem der Defibrillator 10 Informationen zu dem Ergänzungsmodulspeicher 38 übertragen hat. Die Implementation der verschiedenen Speichertypen liegt innerhalb der Fähigkeiten von Fachleuten. Wahlweise kann der Speicherinhalt in dem Ergänzungsmodul eine PCMCIA- (Personal Computer Memory Card International Association) Speicherkarte aufweisen.

Der Ergänzungsmodulspeicher 38 kann ferner nützlich sein, um Software, Algorithmen und andere Informationen zu Defibrillatoren 10 zu verbreiten. Beispielsweise können aktualisierte Befehle, die sich auf den Betrieb des Defibrillators 10 beziehen, oder aktualisierte Algorithmen, die nützlich sind, um EKG-Signalformen zu analysieren, in dem Ergänzungsmodulspeicher 38 plziert sein. Da jedes Ergänzungsmodul eine vorbestimmte Lagerlebensdauer aufweist und schließlich ersetzt werden muß, ermöglicht das Speichern von Software und Algorithmen in dem Ergänzungsmodulspeicher 38, daß die Software und die Algorithmen, die durch jeden Defibrillator in einer Flotte von Defibrillatoren verwendet werden, ohne ein Zurückrufen der Defibrillatoren oder ohne die Erfordernis einer speziellen Installation der neuen Programme oder Daten in jedem Defibrillator aktualisiert werden können. Obwohl mehrere Anwendungen für den Speicher 38 erklärt wurden, ist der Speicher 38 nicht auf diese Anwendungen begrenzt, und derselbe kann auch für zusätzliche Aufgaben verwendet werden. Die Übertragung von Informationen zwischen dem Defibrillator und dem Ergänzungsmodulspeicher 38 kann unter Verwendung von jedem bekannten Protokoll durchgeführt werden.

Die EKG-Einheit 48 ist ferner mit Benutzersteuerungen 52, 54, wie z. B. einem "Markierungs"-Knopf 52 gekoppelt, der durch einen Betreiber gedrückt wird, um interessierende EKG-Daten innerhalb des Defibrillatorspeichers 56 zu speichern. Wahlweise können diese Informationen auch in dem Ergänzungsmodulspeicher 38 gespeichert werden. Tatsächlich können beliebige Informationen, die innerhalb des Defibrillatorspeichers 56 gespeichert sind, wahlweise innerhalb des Ergänzungsmodulspeichers 38 gespeichert werden. Während der Behandlung eines Patienten verwendet der Betreiber typischerweise den Markierungsknopf 52, um Segmente der EKG-Daten aufzuzeichnen, die vor und nach der Verabreichung von Arzneimitteln, der Zuführung von Schocks und anderen Hauptbehandlungsereignissen erfaßt werden. Die Sammlung der EKG-Datensegmente, die in dem Speicher 56 durch den Betreiber während der Behandlung eines Patienten gespeichert wird, die als eine "Code"-Zusammenfassung bekannt ist, kann durch den Betreiber des Defibrillators 10 auf einem Thermodrucker 58 durch Drücken eines Nachprüfungsknopfes 54 gedruckt werden. Zusätzlich kann die EKG-Einheit 48 alle EKG-Daten, die während der Behandlung erfaßt werden, innerhalb des Speichers 56 in Verbindung mit einer Liste von markierten Ereignissen für eine spätere Verwendung speichern. Alternativ kann die EKG-Einheit 48 automatisch Ereignisse markieren, die durch den Betreiber vorausgewählt werden, wie z. B. die Zuführung von Schocks.

Die EKG-Einheit 48 ist ferner mit einer Audio-Aufzeichnungs- und einer Wiedergabe-Einheit 60 gekoppelt, die Audioeingangssignale von einem Mikrophon 62 empfängt und das Audioausgangssignal dem Betreiber des Defibrillators 10 durch einen Lautsprecher 64 darstellt. Ansprechend auf eine Benutzereingabe über die Steuerung 52, 54 erfaßt die Audioaufzeichnungs- und Wiedergabe-Einheit 60 Audiodaten über das Mikrophon 62, digitalisiert die Audiodaten und speichert die Audiodaten innerhalb des Speichers 56. Wie es für Fachleute offensichtlich ist, können die Audiodaten vor der Speicherung unter Verwendung einer Anzahl von gut bekannten Datenkomprimierungsalgorithmen komprimiert werden, um die Größe des Speichers 56 zu minimieren, die erforderlich ist, um die Audiodaten zu speichern. Die Audiodaten können innerhalb des Speichers 56 in Verbindung mit den EKG-Daten gespeichert werden, die ansprechend auf das gleiche Drücken des Markierungsknopfes 52 aufgezeichnet werden. Die Audiodaten können ferner durch die Audio-Aufzeichnungs- und Wiedergabe-Einheit 60 auf Magnetband, wie z. B. ein Radiokassettenband oder ein Mikrokassettenband, gespeichert werden.

Um den Speicher 56 zu vereinfachen, weist der Speicher 56 vorzugsweise eine entfernbare und tragbare Datenspeichereinrichtung, wie z. B. eine PCMCIA-Speicherkarte, auf; der Speicher 56 kann jedoch alternativ als ein nicht-entfernbarer Speicher implementiert sein. Zusätzlich umfaßt der Defibrillator 10 vorzugsweise ein serielles Infrarottor oder eine andere Datenübertragungseinrichtung (nicht dargestellt), um es zu ermöglichen, daß der Inhalt des Speichers 56 direkt auf einen Computer für eine Nachprüfung und Analyse heruntergeladen wird.

Wie im vorhergehenden gezeigt, besitzen Gegenstände, die in dem Ergänzungsmodul 14 enthalten sind, vorbestimmte Lagerlebensdauern. Um das Überwachen der verbleibenden Lagerlebensdauer der Gegenstände zu erleichtern, ist das Ergänzungsmodul 14 selber mit einer Lagerlebensdauer versehen.

Die Lagerlebensdauer des Ergänzungsmoduls 14 oder der enthaltenen Gegenstände kann auf eine äußere Oberfläche des Ergänzungsmoduls 14 gedruckt werden, um es einem Betreiber oder einem Wartungspersonal zu ermöglichen, zu

bestimmen, ob die Gegenstände, die innerhalb des Ergänzungsmoduls 14 enthalten sind, verfallen sind.

Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung können elektronische Markierungen (Indica) an dem Ergänzungsmodul 14 vorgesehen sein, um es dem Defibrillator 10 zu ermöglichen, den unmittelbar bevorstehenden oder tatsächlichen Verfall des Ergänzungsmoduls 14 zu erfassen. Die elektronischen Markierungen können innerhalb des Ergänzungsmodulspeichers 38 in einem getrennten Speicher in dem Ergänzungsmodul oder in einer elektronischen Schaltung enthalten sein. Wenn das Ergänzungsmodul 14 mit elektronischen Markierungen versehen ist, kann der Defibrillator 10 konfiguriert sein, um Signale zu empfangen, die sich auf die elektronischen Markierungen beziehen, und die die Signale während periodischer Selbsttests oder beim Beginn verwenden, um sicherzustellen, ob das Verfallsdatum auf dem Ergänzungsmodul 14 verstrichen ist. Wenn dies der Fall ist, kann der Defibrillator eine hörbare oder visuelle Warnung ausgeben, die anzeigt, daß das Ergänzungsmodul ausgetauscht werden muß. Die Warnung kann unter Verwendung einer Übertragungseinheit 66, die mit einem zellularen oder landbasierten Telefonnetz oder einem anderen Netz verbunden ist, um eine Einweg- oder Mehrweg-Übertragung zwischen dem Defibrillator 10 und einer Zentralstation oder einer anderen Quelle sicherzustellen, übertragen werden. Die Zentralstation kann dann einen Reparaturtechniker senden oder andernfalls ein neues Ergänzungsmodul für den Defibrillator bestellen.

Die Übertragungseinheit 66 kann durch den Defibrillator 10 vor, während oder folgend der Defibrillierung verwendet werden. Der Defibrillator 10 kann beispielsweise das Resultat eines periodischen Selbsttests einschließlich dem Status des Ergänzungsmoduls 14 vor der Defibrillierung zu der Zentralstation übertragen. Während der Defibrillierung kann der Defibrillator 10 die EKG-Signalfarm-Daten zu einem Arzt bei der Zentralstation 10 übertragen, um besseren medizinischen Rat zu erhalten. Schließlich können nach der Defibrillierung die Code-Zusammenfassung oder andere Informationen zu der Zentralstation über die Übertragungseinheit 46 übertragen werden.

Bei einem weiteren Aspekt der Erfindung kann das Modul 14 ein Trainingsergänzungsmodul sein, das Gegenstände enthält, die für den Betrieb des Defibrillators während des Trainings nützlich sind. Das Trainingsergänzungsmodul ist vorzugsweise ähnlich zu dem Ergänzungsmodul, so daß die Person, die den Defibrillator während der Trainingssitzung betreibt, eine realistische Defibrillierungssimulation erfährt. Der elektronische Speicher des Trainingsergänzungsmoduls kann konfiguriert sein, um eines oder mehrere Trainingsszenarien zu enthalten. Beispielsweise kann das Trainingsergänzungsmodul einen Speicher mit Abtastwerten von EKG-Daten, Abtast-Audio-Daten etc. enthalten. Das Trainingsergänzungsmodul kann diese Daten zu dem Defibrillator als Teil der Trainingsübung weiterleiten, um genauer einen tatsächlichen Wiederbelebungsversuch zu simulieren. Sobald das Training beendet ist, kann das Trainingsmodul durch das Ergänzungsmodul 14 ersetzt werden, um den Defibrillator 10 vollständig zu ergänzen und ihn zur Verwendung bereit zu machen.

Patentansprüche

1. Defibrillierungssystem (8) mit folgenden Merkmalen:

einem äußeren Defibrillator (10); und
einem austauschbaren Ergänzungsmodul (14), das konfiguriert ist, um an dem äußeren Defibrillator (10) befestigbar zu sein, wobei das austauschbare Ergänzungs-

modul (14) eine Batterie (32), die konfiguriert ist, um Leistung zu dem äußeren Defibrillator (10) zu liefern, und einen Speicher (38) aufweist, der konfiguriert ist, um Daten zu speichern, die sich auf den Betrieb des äußeren Defibrillators (10) beziehen.

2. Defibrillierungssystem (8) mit folgenden Merkmalen:

einem äußeren Defibrillator (10); und

einem austauschbaren Ergänzungsmodul (14), das Kissen (34) und eine Batterie (32) umfaßt, und das an dem äußeren Defibrillator angebracht ist.

3. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 2, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) einen Behälter mit Fächern (18) enthält, die konfiguriert sind, um die Kissen (34) und die Batterie (32) zu enthalten.

4. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 2 oder 3, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) mit dem äußeren Defibrillator (10) elektrisch verbunden ist.

5. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 2, 3 oder 4, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) einen Behälter mit einer ablösbaren oberen Oberfläche aufweist, und bei dem der Betrieb des Defibrillators durch Ablösen der ablösbaren oberen Oberfläche (42) eingeleitet wird.

6. Defibrillierungssystem gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) physisch an dem äußeren Defibrillator (10) befestigt ist.

7. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 6, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) ein Verfallsdatum (68) aufweist, und bei dem das Verfallsdatum des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) das frühere eines Verfallsdatums der Kissen (34) und eines Verfallsdatums der Batterie (32) ist.

8. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 7, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) ein Verfallsdatum (68) aufweist, und bei dem das Verfallsdatum auf eine Oberfläche des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) sichtbar für einen Benutzer des Defibrillierungssystems (8) gedruckt ist.

9. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 8, bei dem das austauschbare Ergänzungsmodul (14) ein Verfallsdatum (68) aufweist, wobei das Verfallsdatum in einer maschinenlesbaren Form vorgesehen ist, und wobei der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um das Verfallsdatum (68) in der maschinenlesbaren Form zu erkennen.

10. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 9, bei dem der Defibrillator (10) eine Übertragungseinheit (66) zum Übertragen von Informationen hinsichtlich des Verfallsdatums des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) mit einer Ferneinheit aufweist.

11. Defibrillierungssystem gemäß einem der Ansprüche 2 bis 10, bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um einen periodischen Selbsttest durchzuführen, und bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um einen periodischen Test des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) durchzuführen.

12. Defibrillierungssystem gemäß Anspruch 11, bei dem der Defibrillator (10) ferner eine Übertragungseinheit (66) aufweist, um ein Resultat des periodischen Tests des austauschbaren Ergänzungsmoduls (14) zu einer fernen Position zu übertragen.

13. Defibrillierungssystem (8) mit folgenden Merkmalen:

einem Defibrillator (10); und

einem Ergänzungsmodul (14), das Kissen (34) und eine Batterie (32) enthält, und das mit dem Defibrillator (10) elektrisch verbunden ist; wobei der Defibrillator (8) konfiguriert ist, um das Ergänzungsmodul (14) zu überwachen.

14. Defibrillierungssystem gemäß Anspruch 13, bei dem das Ergänzungsmodul (14) ferner mindestens entweder eine EKG-Zuleitung, Handschuhe, eine CPR-Barrierenmaske, eine PCMCIA-Speicherkarte und eine Schere aufweist.

15. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 13 oder 14, bei dem das Ergänzungsmodul (14) einen Speicher (38) aufweist, der konfiguriert ist, um Informationen zur Übertragung von dem Ergänzungsmodul (14) zu dem Defibrillator (10) zu speichern.

16. Defibrillierungssystem (8) gemäß Anspruch 15, bei dem die Informationen mindestens entweder Verfallsdatumsinformationen, Trainingsinformationen, Codeinformationen oder Softwareinformationen aufweisen.

17. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 13 bis 16, bei dem das Ergänzungsmodul (14) einen Speicher (38) aufweist, der konfiguriert ist, um Informationen zu speichern, die von dem Defibrillator (10) empfangen werden, wobei die Informationen mindestens entweder EKG-Daten, Ereignisdaten oder Audio-Daten aufweisen.

18. Defibrillierungssystem gemäß einem der Ansprüche 13 bis 17, bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um ein Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls (14) zu überwachen, und um den Verfall des Ergänzungsmoduls (14) zu einem Benutzer über eine Anzeige (50) zu übertragen.

19. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 13 bis 18, bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um ein Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls (14) zu überwachen, und bei dem der Defibrillator (10) ferner eine Übertragungseinheit (66) aufweist, die konfiguriert ist, um den Verfall des Ergänzungsmoduls (14) zu einer fernen Position zu übertragen.

20. Defibrillierungssystem (8) gemäß einem der Ansprüche 13 bis 19, bei dem der Defibrillator (10) konfiguriert ist, um ein Verfallsdatum des Ergänzungsmoduls (14) mit einem aktuellen Datum zu vergleichen, und um mindestens entweder eine hörbare oder eine visuelle Warnung auszugeben, die anzeigt, daß das Ergänzungsmodul (14) das Verfallsdatum desselben überschritten hat oder sich dem Verfallsdatums desselben nähert.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 3.



